Lane Medical Library

Aus der Medizinischen Poliklinik München.
Geh.-Rat Prof. Dr. May.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY OCT 27 1930

Die Behandlung des Diabetes Mellitus nach amerikanisch-englischer Methode und nach Petrén.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

verfaßt und einer hohen medizinischen Fakultät

der

bayer. Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt von

ELSE FRÖHLICH

aus München

München 1929
Buchdruckerei A. Fröhlich, Theresienstr. 78

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität München.

Referent: Herr Privatdozent Dr. med. et phil. Hermanns.

Tag der mündlichen Prüfung 29./30 November 1928.

Einleitung.

Obwohl das Insulin die Hoffnungen, die sich an seine Entdeckung knüpften, in weitestem Maße erfüllt hat, ist doch die Frage der Behandlung des Diabetes mellitus bis heute nicht eindeutig gelöst, im Gegenteil, der Versuche und Vorschläge sind so viele, daß der Praktiker den „ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht" fast nicht mehr findet. Auf der einen Seite völlige Verbannung des Fettes aus der Diabetikerkost, — ja Allen geht sogar soweit es nicht nur als Hauptursache der gefürchteten Acidosis zu betrachten sondern einen eigenartigen von ihm beobachteten Symptomenkomplex als „Fettintoxikation" zu beschreiben — andererseits hören wir aus Petréns Klinik, reine Butternahrung habe sich gerade bei Acidosis glänzend bewährt.

Auch in der Frage der Insulinbehandlung ist noch so ziemlich alles in Fluß. Wann soll Insulin gegeben werden, nur in schweren oder auch in leichten Fällen? Wie und in welcher Menge soll es gegeben werden? Und was soll ausschlaggebend für die Beurteilung des Falles sein: die Urin-Untersuchung auf Zucker oder der Blutzuckergehalt?

Wenn ich nun im Folgenden versuche einen Ueberblick zu geben über die Anschauungen und Methoden der modernen Diabetes mellitus-Behandlung in England und Amerika einerseits und der Methode Petréns andererseits, die ja auf dem Kontinent heute fast überall die Methode der Wahl ist, spreche ich immer nur von der Behandlung des unkomplizierten Diabetes mellitus beim Erwachsenen. Für die Zuckerkrankheit beim Kind, dessen Diabetes ja wie bei allen Jugendlichen überhaupt schwerer ist und dessen Diät in stets wechselnder Calorienzahl dem Bedürfnis des wachsenden Organismus angepaßt werden muß, liegen die Verhältnisse so kompliziert, daß es den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde darauf näher einzugehen. Auch das Koma sowie alle chirurgischen und internen Komplikationen des Diabetes habe ich hier unberücksichtigt gelassen, denn alle Autoren sind darüber vollkommen einig, daß sie außer den

anderen erforderlichen therapeutischen Maßnahmen ausgiebiger Insulinmedikation bedürfen. —

Bevor ich nun dazu übergehe das Besondere und Charakteristische der einzelnen Diabeteskuren eingehender vorzuführen, möchte ich noch ein paar Worte über die heute allgemeingiltigen Anschauungen über das Wesen des Diabetes anfügen. Wenn auch manche Forscher dazu neigen den Diabetes mellitus überhaupt nicht als einheitliche Krankheit sondern mehr als Symptomenkomplex, der durch die mannigfachsten Veränderungen im Organismus bedingt sein kann, anzusehen, so sind doch alle darin einig, daß die Schädigung des Inselapparates des Pankreas — mag sie nun primär oder sekundär sein — die unmittelbare Ursache der Zuckerausscheidung im Urin bezw. der Erhöhung des Zuckerspiegels im Blut ist. Auch die Anschauungen der Autoren über die therapeutischen Maßnahmen kongruieren noch insoweit, als alle darüber einig sind, daß mit oder ohne Insulin im wesentlichen das Pankreas einer Schonung bedürftig sei um auf diese Weise vielleicht seine Funktionstüchtigkeit ganz oder teilweise wieder zu erlangen. Der letze große Schritt vorwärts in der Diabetesbehandlung vor Entdeckung des Insulins war Allens Beobachtung, daß nach längerem Hungern ein bereits insuffizienter Inselapparat wieder suffizient werden könne. Wenn die Karenzzeit heute auch nicht mehr in dem weiten Umfange wie Allen sie früher anwandte, eine Rolle spielt, so gibt doch jeder Forscher die guten Erfolge, die er von Hungertagen gesehen hat ausnahmslos zu. Konnte man sich aber über den Vorteil des Hungerns noch einig werden, so wird die Diskrepanz der Meinungen offenkundig, wenn wir auf das Gebiet der vorteilhaftesten Diätzusammensetzung kommen. Ich habe oben schon gesagt, daß es hauptsächlich das Fett (und Eiweiß) ist, das hier heiß umstritten ist. Was aber die angelsächsische Literatur über die Diabetesbehandlung von der kontinentalen trennt, ist die so ganz andere Betrachtung des Problems, ist der Versuch, die Frage von der technischen Seite her, sozusagen durch mathematische Formulierung zu lösen. Bemühen sich doch gerade die Amerikaner auf Grund minutiösester Grundumsatzberechnungen und genauer Ausbalanzierung des Ketogen-Antiketogenverhältnisses, die optimalen

Nahrungsmengen und Zusammensetzungen für den Diabetiker zu finden. Welche Wege sie dazu einschlagen, wollen wir nun im Einzelnen näher betrachten.

Diabetes-Behandlung in England und Amerika.

Ich habe schon darauf hingewiesen, daß man gerade in England und Amerika besonderen Wert darauf legt, dem Patienten eine Kost zuzuführen, die auf seinen Grundumsatz berechnet ist, ihn im Stickstoffgleichgewicht hält und die übermäßige Bildung von Ketokörpern hintanhält. Dabei stellt man den Grundumsatz entweder nach den Du Bois'schen Tabellen auf oder berechnet ihn nach folgender Formel:
Grundumsatz Calorien = 655, 096 + (9,563×Gewicht in Kg)
+ (1,850 × Größe in cm) — (4,676 × Alter).

Die meisten sind der Ansicht, daß 10—15 Calorien pro Pfund (engl. Pfund = 450 g) Körpergewicht ausreichend sind.

Daß ein Uebermaß von Eiweiß dem Diabetiker gefährlich werden kann, ist eine auch in englisch-amerikanischen Aerztekreisen allgemein verbreitete Ueberzeugung. Sherman billigt dem Zuckerkranken 0,5 g pro Kg Körpergewicht zu, Newburgh fand 0,66 g pro Kilo Gewicht reichlich, Woodyatt 1 g pro Kg Körpergewicht, andere noch mehr, doch hält man im großen Ganzen einen Durchschnitt von $^2/_3$ g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht für angemessen.

Da 1 g Eiweiß sowie 1 g Kohlehydrate = 4,1 Calorien 1 g Fett 9,3 Calorien ergeben und man annimmt, daß 1 g verbrennbare Kohlehydrate die Oxydation von 2—3 g Fett ermöglicht, läßt sich auf diese Weise leicht der Anteil von Fett und Kohlehydraten für die Aufstellung der Kost berechnen. Freilich wird dabei die Ketogenbildung aus Eiweiß (46 Gewichtsprozent) und Fett (51 Gewichtsprozent) vernachlässigt. Will man auch diese Faktoren berücksichtigen, so benützt man am besten Wilders Formel:

$$C = 0{,}024\ M - 0{,}41\ P$$
$$F = 4\ C + 1{,}4\ P$$

wobei C = Kohlehydrate, M = Totalcalorien, P — Eiweiß in Gramm, F = Fett in Gramm bedeuten. Berechnet man dabei

Totalcalorien nach oben angegebener Methode und nimmt als Eiweißmenge $^2/_3$ g pro Kilogramm Gewicht, so kann man aus den Formeln alle notwendigen Zahlen ausrechenen.

Kellogg hat eine Tabelle aufgestellt basierend auf Grundumsatz und optimalem Eiweißbedarf, die ich hier wiedergebe und die uns aller weiteren Berechnung enthebt. (Siehe Beilage)

Bei Benützung derselben stellen wir zunächst den Grundumsatz nach den Dubois'schen Tabellen fest und berechnen den Eiweißbedarf auf $^2/_3$ g pro Kilo Gewicht, sodaß also ein Patient von 1.60 m Größe, der ein Normalgewicht von 60 Kilo hat (Normalgewicht = so viel Kilogramm als ein Mensch Zentimeter über einen Meter mißt), einen Eiweißverbrauch von 40 g täglich aufweist. Sein Grundumsatz stellt sich laut Tabelle auf 1500 Calorien. Verbindet man nun auf Kelloggs Tafel die Horizontallinie, die die Calorienzahl (annähernd) angibt mit der errechneten Eiweißmenge, so findet man darüberstehend die für diesen Fall errechneten Kohlehydrat- und Fettmengen, in diesem Fall also 53 g Kohlehydrate und 130 g Fett. Kellogg gibt nun an, daß man kein Insulin geben soll, wenn der Patient bei dieser Kost Zucker ausscheidet, sondern er soll zuerst mit Hilfe der Tabelle, zuckerfrei werden. Das geschieht folgendermaßen: An der Spitze jeder Kolonne stehen Zahlen, die den „Zuckerwert" darstellen, d. h. angeben, wieviel Zucker in der darunter stehenden Kost enthalten ist. Subtrahiert man von dem im Urin ausgeschiedenen Zucker diesen Zuckerwert, so erhält man die Toleranzgrenze des Patienten. Dann stellt man auf Grund der Eiweißmenge und der hier gefundenen Toleranz neuerdings die Kost zusammen. So ist z. B. bei der Kost von 40 g Eiweiß, 53 g Kohlehydrate und 130 g Fett der Zuckerwert 90. Scheidet nun der Patient bei dieser Diät 40 g Zucker im Urin aus, so ist seine Toleranz 50 g. An Hand der Tabelle finden wir nun für 40 g Eiweiß und 50 g Zuckerwert eine Kost von 21 g Kohlehydraten und 63 g Fett mit insgesamt 811 Calorien. Ist nun der Urin zuckerfrei, so kann unter weiterer Zuhilfenahme der Tabelle durch Insulin die Kost vermehrt werden. Da nach Kelloggs Angaben die Zuckertoleranz um 10—11 g für je 5 Einheiten Insulin steigt, kann man die Kost so regeln, daß der Patient seinen vollen Caloriengehalt

zu sich nimmt, ohne daß man Gefahr lauft Hypoglykämie zu erzeugen. So erreicht der Patient bei 20 Einheiten Insulin seine ursprüngliche Kost von 40 g Eiweiß, 53 g Kohlehydraten und 130 g Fett mit etwa 1500 Calorien wieder. Die Eiweißzufuhr läßt man auch weiterhin konstant, vermehrt die Fettmenge nur um Weniges und steigert die Kohlehydrate unter Berücksichtigung, daß 5 Einheiten Insulin die Verbrennung von etwa 10 g Kohlehydraten ermöglichen. Bei einer Dosis von 40 Einheiten Insulin wäre dann die Kost aus 40 Gramm Eiweiß, 130 Gramm Fett und 93 Gramm Kohlehydraten mit insgesamt 1702 Calorien zusammengesetzt.

Von Zeit zu Zeit vermindert Kellogg die Insulindosis um sich zu überzeugen ob die Toleranz zugenommen hat und stellt nach dem erhaltenen Resultat einen neuen Behandlungsplan fest. Erscheint zu irgend einer Zeit Zucker im Urin muß ebenfalls eine neue Toleranzbestimmung gemacht werden.

In schweren Fällen mit sehr niederer Toleranz sollten nicht mehr als 20 Gramm Eiweiß, unter Umständen sogar nur 10 bis 15 Gramm gegeben werden in den ersten paar Behandlungstagen. Dann muß aber unter Zuhilfenahme von Insulin auch die Eiweißmenge so rasch wie möglich gesteigert werden. Angenommen, der Kranke habe eine Zuckertoleranz von 10 g so würde die Anfangskost nur 10 g Eiweiß enthalten neben 11 g Fett und 3 g Kohlehydraten, insgesamt jedoch nur 151 Calorien, d. h. also eine für den Bedarf gänzlich unzulängliche Menge. Gibt man dazu 10 Einheiten Insulin, so steigt die Toleranz auf 30, da ein Patient von 60 Kilo Gewicht 40 g Eiweiß braucht, so erhielte man in diesem Falle eine Kost von 30 g Fett und 4 g Kohlehydraten mit 446 Calorien. Auf dieser Basis kann man dann weiter behandeln wie in dem vorher angegebenen Fall.

Obwohl die Methode des Amerikaners Kellogg mit Petréns Behandlungsweise insofern manche Berührungspunkte zeigt, als er ziemlich hohe Fettquantitäten erlaubt und auf das Gefährliche allzureichlicher Eiweißzufuhr bei stark herabgesetzter Toleranz hinweist, richtet sich zum großen Unterschied von Petrén seine Beurteilung des Falles ausschließlich auf die Zuckerausscheidung im Urin. Ganz abgesehen davon, daß eine renale Glykosurie ohne Blutzuckerbestimmung überhaupt nicht erkannt werden kann, die Insulinmedikation bei ihr

wegen Gefahr der Erzeugung hypoglykämischer Zustände aber ganz unangebracht ist, ist es überhaupt fraglich ob eine gerechte Bewertung eines Diabetes nur aus Urinuntersuchungen möglich ist. Man braucht gar nicht an die große Klasse der Hypertoniker zu denken, man findet oft genug auffällige Verschiedenheiten zwischen der Zuckermenge im Urin und der Höhe des Blutzuckerspiegels. Da Insulin bis zu einem gewissen Grad die Nieren dichtet, so kann oft der Zucker völlig aus dem Urin verschwunden sein zu einer Zeit wo wir noch eine sehr beträchtliche Hyperglykämie finden, eine Täuschung, die für das weitere Schicksal des Patienten verhängnisvoll werden kann.

So bestrickend einfach sich auch Kelloggs Methode auf dem Papier darstellt so hat ihr doch schon Cammidge, der bekannte englische Autor des „Insulin Treatment of Diabetes mellitus" vorgeworfen, daß sie allzu mathematisch vorgehe, den Menschen gleichsam als Verbrennungsmaschine ansehe und irgendwelche Imponderabilien überhaupt nicht berücksichtige. Auch gehe Kellogg von der Anschauung aus, daß alle Diabetesfälle gleich sind und gleiche Behandlung erfordern, eine Annahme, die sich weder praktisch noch theoretisch rechtfertigen läßt.

Gerade Cammidge ist es, dem das Verdienst gebührt, auf die mannigfachen Ursachen, die schließlich einen Diabetes nach sich ziehen können, hingewiesen und für jeden Fall genaueste physikalische Untersuchung und eingehende chemische Analyse nicht nur des Urins und der Faeces sondern auch des Blutes gefordert zu haben. Er hebt mit Recht hervor, daß sich nur auf diese Weise ein eingehendes Bild der gesamten Stoffwechselvorgänge des Patienten gewinnen lasse. Hat er sich auf diese Weise nicht nur von Glykosurie und Hyperglykämie überzeugt, sondern zeigt auch die Kohlensäurespannung der Alveolarluft unkompensierte Acidosis an, so setzt er den Patienten auf eine Kost, die ein Minimum von Fett, soviel Eiweiß als unbedingt nötig ist und einen relativen Ueberschuß von Kohlehydraten enthält, die hauptsächlich in Form von grünen Gemüsen z. T. roh gegeben werden. Hafermehl und Brot, die auf jeden Fall in der Kost enthalten sind, werden in ziemlich gleichen Quantitäten auf Morgen- und Abendmahlzeit verteilt und jeweils eine halbe Stunde vorher eine

Kellogg's Tabelle

Zucker	- Wert	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Protein	Fett						60	77	94	110	127	144	160	177	194	210	227	244	260	277	293
80	Kohlehydrate						8	16	25	33	41	50	58	66	75	83	91	100	108	116	125
	Calorien						892	1077	1266	1442	1627	1816	1992	2177	2366	2542	2727	2916	3092	3277	3457
75						47	63	80	97	113	130	147	163	180	197	213	230	247	263	280	296
						2	10	18	27	35	43	52	60	68	77	85	93	102	110	118	127
						731	907	1092	1281	1457	1642	1831	2007	2192	2381	2557	2742	2931	3107	3292	3472
70						49	65	82	99	115	132	149	165	182	199	215	232	249	265	282	298
						4	12	20	29	37	45	54	62	70	79	87	95	104	112	120	129
						737	913	1098	1287	1463	1648	1837	2013	2198	2387	2563	2748	2937	3112	3298	3478
65						52	68	85	102	118	135	152	168	185	201	217	234	251	268	285	301
						7	15	23	32	40	48	57	65	73	82	90	98	107	115	123	132
						756	932	1177	1306	1482	1667	1852	2028	2213	2393	2569	2754	2943	3132	3317	3497
60					37	54	70	87	104	120	136	154	170	187	203	219	236	253	270	287	
					1	10	18	26	35	43	51	60	68	76	85	93	101	109	118	126	
					577	758	938	1123	1312	1488	1668	1866	2042	2227	2407	2583	2768	2953	3142	3327	
55					39	56	73	90	106	123	139	156	172	189	205	221	238	255	272		
					4	12	21	26	37	45	53	62	70	79	88	96	104	112	121		
					587	772	961	1146	1322	1507	1683	1872	2048	2237	2417	2593	2778	2963	3152		
50					42	59	76	92	108	124	141	158	175	192	208	224	241	258			
					7	15	23	31	40	48	56	64	73	81	90	98	107	115			
					606	791	976	1152	1332	1508	1689	1878	2067	2252	2432	2608	2797	2982			
45				28	44	61	78	94	111	127	144	160	177	193	210	226	243				
				1	10	18	26	34	42	50	58	66	75	84	93	101	110				
				436	616	801	996	1162	1347	1523	1708	1884	2073	2253	2442	2618	2807				
40				30	47	63	81	97	113	130	146	163	180	196	213	229					
				4	12	21	28	36	45	53	61	69	78	86	96	104					
				446	631	811	1001	1177	1357	1542	1718	1903	2092	2268	2461	2637					
35				33	49	66	83	99	116	133	149	166	183	199	215						
				7	15	23	31	39	48	56	64	72	81	89	99						
				465	641	826	1011	1187	1372	1557	1733	1922	2111	2287	2471						
30			18	35	52	69	85	101	118	135	152	168	185	202							
			1	9	18	26	34	42	51	59	67	78	84	22							
			286	471	660	845	1021	1197	1386	1571	1756	1932	2121	2306							
25			20	37	54	71	87	103	120	137	154	171	187								
			4	12	21	29	37	45	53	61	70	78	86								
			296	481	670	855	1031	1207	1392	1577	1766	1951	2127								
20			23	40	57	73	90	106	123	140	156	174									
			6	14	23	31	39	47	56	64	73	81									
			311	496	685	861	1046	1222	1411	1596	1776	1970									
15		8	25	42	59	76	92	108	125	142	159										
		0	8	16	25	33	41	49	58	66	75										
		132	317	502	691	876	1052	1228	1417	1602	1791										
10		11	28	45	62	79	95	111	128	145											
		3	11	19	28	36	44	52	61	69											
		151	336	521	710	895	1071	1247	1436	1621											

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0104

Insulindosis gegeben, die von dem Grad der Hyperglykämie abhängt, in einem mittelschweren Fall erhält der Patient folgende Kost

Frühstück: Tee oder Kaffee mit 1/2 Unze*) Milch
3/4 Unzen Hafermehl mit 1 Unze Milch
2 Unzen weißes Brot
1 Ei
1 Unze Salat

Lunch: 3 3/4 Unzen gekochtes Fleisch
6 Unzen Blumenkohl
1 Unze Salat
3 Unzen Tomaten
1/2 Liter Wasser

Tee: Tee mit 1/2 Unze Milch

Dinner: 2 Unzen Huhn
4 Unzen Spinat
6 Unzen Kohl
2 Unzen Brot
1 Unze Salat
3/4 Unzen Hafermehl mit 1 Unze Milch,
Kaffee oder Tee mit 1/2 Unze Milch.

Diese Diät enthält ungefähr 70 g Eiweiß, 20 g Fett und 105 g Kohlehydrate mit einem Calorienwert von 880. Dabei soll der Patient soviel trinken wie möglich, jedenfalls 1 1/2 bis 2 Liter pro 24 Stunden. Zeigt sich nur die geringste Spur Eiweiß im Urin oder ist der Blutdruck erhöht, darf auf keinen Fall Fleischsuppe oder Fleischextrakt gegeben werden.

Der Blutzuckergehalt wird 3—4 Stunden nach der ersten Insulindosis festgestellt und je nach seiner Menge die nächste Dosis verstärkt oder vermindert, dabei wird jedoch kein Versuch gemacht den Urin absolut zuckerfrei zu machen oder die Hyperglykämie ganz zu beseitigen, einzig und allein die Acidosis soll beeinflußt werden. Sobald dies erreicht ist und der Urin während einiger Tage völlig frei von Acetonkörpern ist, wird die Insulindosis nach und nach verringert und schließlich ganz weggelassen. Zu der gleichen Zeit wird die Zufuhr von Kohlehydraten und Eiweiß ebenfalls vermindert und Fett gänzlich aus der Kost gestrichen, eventuell wird

*) 1 Unze — 30 Gramm.

Patient auf 1—2 Tage nur auf grüne Gemüsediät gesetzt. Der weitere Verlauf der Behandlung richtet sich nach einer kompletten Analyse von Blut, Urin und Faeces, die jetzt vorgenommen wird.

Handelt es sich um einen leichten Fall, der keine bedrohlichen Symptome aufweist, so erhält der Patient zunächst eine Probekost von bekannter Zusammensetzung, die je nach Alter, Geschlecht und Gewicht des Patienten verschieden ist, jedoch so wenig wie möglich von seiner gewöhnlichen Nahrung abweicht und auf jeden Fall ein Frühstück einschließt, das wie folgt zusammengesetzt ist:

3/4 Unzen Hafermehl
1 Unze Brot
1 Ei
1 Unze Speck
2 Unzen Milch
1/4 Unze Butter.

Dann wird die gesamte 24stündige Urinmenge gesammelt und eine vollständige chemische Analyse gemacht. Vor der Einnahme des Probefrühstücks wird aus einer Vene genügend Blut entnommen um eine ebenalls vollständige Analyse vornehmen zu können, dabei läßt nach Cammidge der Nüchternblutzuckerwert bereits einen Schluß zu, ob und wie weit der physiologische Rest des Inselapparates durch 8—10-stündiges Hungern in der Lage ist die Hyperglykämie unter Tags wieder auszugleichen. Besonderen Wert bei diesen chemischen Analysen legt Cammidge u. a. auch auf den „Differenzwert", der beim Gesunden 0,008 Prozent nicht überschreitet. Der Differenzwert wird gefunden durch Feststellung des Zuckers prozentual sowie des reduzierenden Materials nach Hydrolyse des eiweißfreien Filtrates mit verdünnter Säure (Totalkohlehydrate). Für diesen Differenzwert können sich nun vier Kurven ergeben, die nach Cammidges Ansicht bestimmte pathologische Verhältnisse charakterisieren.

a) abnorm hoher Differenzwert nüchtern, der abfällt, wenn der Zuckergehalt nach dem Essen ansteigt und wieder steigt, wenn der Zuckergehalt fällt — „opposed type" ist typisch für den Mangel an innerer Pankreassekretion. Man kann auf diese Weise die drohende Insuffizienz des Pankreas schon zu einer Zeit erkennen, da weder Glykosurie noch

Hyperglykämie vorhanden ist und seine Maßregeln danach treffen.

b) der „concurrent type" bei dem der Differenzwert des Nüchternblutes normal ist, jedoch gleichzeitig mit der Zuckerkurve ansteigt, soll bei nervösen Störungen und Ueberfunktion der innersekretorischen Drüsen sich finden und gleichsam durch temporäre Insuffizienz der inneren Sekretion des Pankreas während der Zeit seiner äußeren Sekretion bedingt sein.

c) die dritte Möglichkeit der „unrelated type" zeigt überhaupt keine Beziehung zum Blutzuckergehalt und findet sich meist bei Leberinsuffizienz, vorausgesetzt, daß im Magen normale Salzsäureproduktion vorhanden ist, denn bei Hypo- oder Achlorhydrie kann es nicht zur Entwicklung dieser Kurve kommen.

d) dem vierten Typ begegnet man bei normalen Individuen, deren Nieren eine abnorme Durchlässigkeit für Zucker besitzen. In diesem Fall fällt der Differenzwert, der nüchtern meist 0,004—0,006% beträgt auf Null, wenn der höchste Zuckergehalt vorhanden ist und steigt , wenn der Zucker wieder auf den Nüchternwert fällt bis zu 0,10%.

Cammidges Methode hat zweifellos ihre großen Vorzüge, die namentlich in der exakten Erforschung des Falles liegen, sowie in der ganz individuell eingestellten Behandlungsart, gerade das macht sie aber nur für Krankenhausbehandlung geeignet, da der Patient unter ständiger Kontrolle sein muß. Dies ist ja auch durch die subtilen, zeitraubenden Analysen und Untersuchungen bedingt. Was Cammidge anstrebt: nämlich den Nüchternblutzuckerwert auf die Norm herabzudrücken, haben sich auch Graham und Harris zur Aufgabe gestellt und eine Methode ausgearbeitet, die auf Allens Forschungsresultat basiert, daß die Langerhansschen Inselzellen, die bei Ueberernährung degenerieren, sich bei Unterernährung wieder erholen können. Das Insulin gab ihnen die Möglichkeit dieses Prinzip durchzuführen ohne die Nachteile einer zu langen Hungerkur in Kauf nehmen zu müssen. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die Langerhans'schen Zellen ihre Funktionstüchtigkeit wieder erlangen würden — insofern sie nicht zu lang schon erloschen war — wenn es ihnen gelänge den Blutzuckerwert auf 0,10 ja sogar

0,08% herabzusetzen und auf diesem Spiegel zu erhalten haben sie nachstehenden Behandlungsplan ausgearbeitet. Sie versuchen zuerst durch 1—2 tägiges Hungern den Urin zuckerfrei zu machen, dann wird, ob der Versuch erfolgreich war oder nicht, die Menge der Nahrung nach und nach vermehrt, bis auf ungefähr 1200 Calorien und zwar besteht die Kost außer 16 Gramm Kohlehydraten, die in Form von Gemüsen gegeben werden, ausschließlich aus Eiweiß und Fett. Jetzt wird eine Blutzuckerbestimmung vorgenommen um die Dosis Insulin, die erforderlich ist, zu eruieren. Ist der Blutzucker normal, erhält der Patient 5 Einheiten Insulin, ist er höher als 0,13%, 10 Einheiten und zwar morgens vor dem Frühstück. Am folgenden Tage wird der Blutzucker nüchtern und 4—6 Stunden nach der Insulininjektion bestimmt. Zeigt dabei das Ergebnis der zweiten Bestimmung einen Wert unter 0,10% und zeigen sich keine unangenehmen Symptome, so wird an der Insulindosis vorläufig nichts geändert. Ist der Blutzuckerspiegel über 0,10%, wird die gleiche Insulindosis weitere 7 Tage gegeben und am Ende dieser Periode wieder 2 Blutzuckeruntersuchungen nüchtern und 4—6 Stunden nach der Insulininjektion vorgenommen. Ist der Blutzucker jetzt unter 0,10% gefallen, wird nichts geändert an der Behandlung, ist er nicht gefallen, wird die Insulindosis erhöht und nach 7 Tagen wieder die Untersuchung vorgenommen. So wird weiter verfahren, bis der Blutzucker den gewünschten Spiegel erreicht hat. Ist der Blutzucker längere Zeit normal gewesen, wird der Caloriengehalt der Nahrung vermehrt, jedoch halten es die Autoren der Methode nicht für vorteilhaft Kohlehydrate außer in Form von Gemüsen zu erlauben ehe der Nüchternblutzuckerwert für längere Zeit unter 0,12% war; erst dann soll nach und nach Brot zugelegt werden.

Obzwar die Voraussetzungen dieser Methode sicher richtig sind und diese Behandlung den Vorteil hat, daß nur eine, noch dazu kleine Insulindosis täglich gegeben zu werden braucht, sind doch ihre Nachteile nicht außer Acht zu lassen. Sie bestehen vor allem darin, daß der Fortschritt der Behandlung ein außerordentlich langsamer ist, daß der Blutzucker strengste Beobachtung erfordert, denn bei dem Bestreben ihn auf 0,08% zu erniedrigen ist eine Insulinüberdosierung mit allen Eventualitäten einer Hypoglykämie nicht immer gänzlich zu

umgehen. Auch erfordert schon die Kosteinschränkung auf 1200 Calorien für längeren Zeitraum in Verbindung mit der scharfen Restriktion der Kohlehydrate Ueberwachung des Diabetikers in einem Krankenhaus.

Haben Graham und Harris ihre Kur ausschließlich auf dem Blutzuckerbefund aufgebaut, so finden wir, daß Joslin in der Praxis sein therapeutisches Verhalten vor allem nach der Zuckerausscheidung im Urin einrichtet. Er versucht gleich bei Eintritt des Kranken in das Spital ihn je nach seiner Toleranzgrenze unter schwere Fälle d. h. solche mit einer Toleranz von 0—10 g Kohlehydrate, mittelschwere Fälle = 10—50 g Kohlehydrattoleranz, leichte Fälle darüber, einzureihen. Auch ein Patient, der über 30 Einheiten Insulin täglich benötigt, gilt ihm als schwerer Fall. Die Grundlagen für seine Diät sind etwa folgende: 1 g Eiweiß pro Kilo Körpergewicht, dreimal so viel Fett als Kohlehydrate. Auf diese Weise hofft er Acidosis vermeiden zu können. Dabei soll die Balance der Keto-Antiketogenbildner nach Woodyatts Formel $F = 2C + P/2$ gewahrt bleiben. Da jedes Gramm Kohlehydrate 1 g Glukose, jedes Gramm Eiweiß 0,58 g Glukose und jedes Gramm Fett 0,1 g Glukose ergibt, so läßt sich aus der Gesamtsumme der Totalglukose der Kost minus Zuckerausscheidung des Patienten leicht seine Toleranz bestimmen. Ist bei einer so zusammengesetzten Kost der Patient nicht zuckerfrei, so wird das Eiweiß auf $^2/_3$ g pro Kilo Körpergewicht reduziert und das Fett auf viermal Kohlehydrate gesteigert.

Joslin hat nun eine Tabelle ausgearbeitet, die ich hier beifüge und auf der er seinen Behandlungsplan aufbaut.

Test	Kohlehydrate	Fett	Eiweiß	Total-Calor.
T 1	181	44	46	1304
T 2	101	43	35	931
T 3	66	37	24	693
T 4	34	30	15	466

Maintenance.				
C 1+PF 1	14	30	15	386
C 2+PF 2	22	37	19	497
C 3+PF 3	32	37	24	557
C 4+PF 4	42	52	29	752
C 5+PF 5	52	66	32	930
C 6+PF 6	64	83	44	1179
C 7+PF 7	74	88	52	1296
C 8+PF 8	84	94	61	1426
C 9+PF 9	98	106	65	1606
C 10+PF 10	109	119	66	1771
C 11+PF 11	135	135	80	2075
C 12+PF 12	159	135	84	2187

Handelt es sich um einen mittelschweren Fall, so erhält Patient bei Eintritt in das Krankenhaus Test-Kost Nummer 1 und schreitet nach je 24 Stunden zu der Kost des nächsten Tages. Dabei verschwindet der Zucker meist völlig, bis er die 4 Probe-Kosttage absolviert hat und zur ersten Standardkost übergeht. Sollte noch eine Spur vorhanden sein so verliert sie sich in den ersten Tagen während der Standardkost. Joslin ist der Meinung, daß es besser sei, dem Patienten am ersten Tag zu viel Kohlehydrate zu geben als zu wenig. Die erste Probekost enthält daher 181 g also etwa die Hälfte dessen, was der Gesunde zu sich nimmt. Eiweiß und Fett sind ebenfalls reduziert, doch ist das Verhältnis der einzelnen Bestandteile zu einander erhalten. Am zweiten Tage ist das Verhältnis Fett: Kohlehydraten verdoppelt. Ist Patient bei dieser Kost zuckerfrei, so ist es leicht eine Standardkost zu finden, die ebensoviel Kohlehydrate enthält aber mehr Eiweiß und Fett. Dies wäre z. B. Standardkost Nummer 9. Möglicherweise braucht überhaupt nichts weiter geändert zu werden, zeigt sich jedoch Glykosurie, so geht man auf Maintenance Diet Nummer 8 zurück. Ueber die Maintenance-Diet Nummer 10 soll man nicht hinausgehen, bis man sich von der gesteigerten Toleranz des Patienten überzeugt hat, denn man kann nicht gut mehr als 100 g Kohlehydrate in Form von grünen Gemüsen, Hafermehl, Orangen etc. geben und man muß dann zu Nahrungsmitteln übergehen, die viel Kohlehydrate enthalten, was leicht zu Unzuträglichkeiten führt.

Verschwand jedoch bei Test-Diet 2 die Glykosurie nicht,

so geht man zu Test-Diet 3 über, die nur mehr 66 g Kohlehydrate und so wenig Eiweiß und Fett enthält, daß der Patient von seinen Körpervorräten zehren muß, die 4. Probekost schließlich enthält Fett im gleichen Verhältnis wie Kohlehydrate im Gegensatz zur gewöhnlichen Ernährung bei der das Verhältnis 4—6 g Kohlehydrate auf 1 g Fett ist. Die Aufgabe der Maintenance-Diet ist die Toleranz zu erhöhen und beruht auf dem Prinzip, daß nach ein paar Tagen Unterernährung die Zuckertoleranz steigt. Infolgedessen ist in diesem Schema die Kohlehydratmenge jeden Tag um 10 g gesteigert, Eiweiß und Fett weniger rasch. Joslin will nun nicht, daß Test und Standardkost in jedem Falle sklavisch angewandt werden, sondern glaubt, es lasse sich leicht eine Modifikation nach Alter, Geschlecht und Beschäftigung finden. Auch sei es einmal möglich, daß die Kohlehydrattoleranz für den 6. Tag also C 6 verbunden sei mit einem Eiweiß und Fett-Bedürfnis eines andern Tags und der Patient braucht C 6 PF 8.

Obwohl die Glykosurie meist verschwindet im Laufe der Behandlung, kann es doch nötig sein etwa ein paar Zehntelgramm Zucker zu übersehen, wenn der Patient bei niederer Standardkost ist und die vermehrte Kost immer noch eine Unterernährung ist — hauptsächlich bei älteren Patienten. Tritt jedoch während der Kur wieder stärkere Glykosurie auf, so geht man auf eine Standardkost zurück, bei der der Urin zuckerfrei ist. Da Joslin jede Portion des 24stündigen Urins getrennt untersuchen läßt, so hat er zuweilen gefunden, daß die Ursache einer wieder auftretenden Glykosurie eine nicht richtig ausbalancierte Diät ist. Wird die Diätvorschrift von dem Patienten umgangen, so läßt Joslin einen Tag fasten.

Was die Calorienanzahl betrifft, steht er auf dem Standpunkt, daß 25 Calorien pro Kilo Gewicht als Durchschnitt ausreichend seien, findet jedoch, daß alle theoretischen Grundumsatzberechnungen durch die Variationsbreite je nach Temperament und Agilität, Aktivität oder Passivität des Individuums ziemlich hinfällig sind. Bei leichten Fällen, die nach Joslins Ansicht die energischste Behandlung benötigen, da er mit Naunyn einig geht, der einmal sagte, manch schwerer Diabetes sei einmal leicht gewesen, aber vernachlässigt

worden, genügt es oft die Kohlehydrate auf 100 g täglich zu reduzieren, Zucker, Sahne und Butter zu verbieten und das Brot mit seinen 60% Kohlehydraten durch Kartoffel mit 20% Kohlehydraten zu ersetzen. Dabei reduziert er das Eiweiß in solchen Fällen auf 1—1½ g pro Kilo Gewicht. Doch soll, auch wenn Patient zuckerfrei ist, die Kohlehydratmenge für einige Jahre auf einer Höhe von 125—150 g täglich gehalten werden.

In schweren Fällen schaltet Joslin einen Hungertag ein um den Patienten zuckerfrei zu machen. Ebenso macht er in solchen Fällen mit sehr geringer Toleranz von der Beobachtung Gebrauch, daß ein Anreiz von wenig Kohlehydraten zuweilen die Ausnützung größerer Mengen erleichtere, insoferne als er sog. Kohlehydrat-Extramahlzeiten einschiebt. Eine Stunde vor jeder Hauptmahlzeit werden dem Patienten 1—2 g Kohlehydrate in Form von Salat oder Grapefruit gereicht. Die erste Extra-Mahlzeit ist die kleinste Mahlzeit des Tages überhaupt, auch das Frühstück soll wenig umfänglich sein, wie Joslin auch die Erfahrung gemacht hat, daß Kohlehydrate beim Frühstück schlechter vertragen werden als zu den anderen Mahlzeiten.

Das Insulin wird meistens auf 2 Tagesdosen verteilt, die Menge soll sich nach dem jeweiligen Befund des Patienten richten, der Verbrauch so gering wie möglich sein. Joslin vergleicht die Insulindosierung mit dem Verbrauch von Gasolin beim Kraftwagenfahren; hier sei es auch individuell sehr verschieden wie weit der einzelne Chauffeur mit einer bestimmten Menge fahre.

Je kürzer übrigens erst die Dauer des Diabetes sei, desto stärker ist nach seiner Meinung die Wirkung des Insulins und desto rascher der Erfolg der Behandlungsmethode.

Man muß zugeben, daß Joslin eine immense praktische Erfahrung hat, bauen sich doch seine Beobachtungen auf einem Material von über 3000 Fällen auf. Trotzdem hat seine Methode einen schwachen Punkt: die Vernachlässigung des Blutzuckerbefundes. Ich habe oben schon darauf hingewiesen, daß jede Diabetesbehandlung ohne öftere Blutzuckerkontrolle stets ein schiefes Bild von dem wahren Stand der Krankheit gibt. Das hat auch E. P. Poulton im Britischen Medizinischen Journal in seiner Abhandlung über Diabetes-

behandlung besonders betont und darauf hingewiesen, daß Patienten, die nach Diät anscheinend nur mehr Spuren Zucker im Urin haben, einen hohen Blutzuckergehalt aufweisen. Die übrige Behandlung Poultons bringt nichts prinzipiell Neues. Er berechnet das Calorienbedürfnis nach Grundumsatztabellen, gibt 10—20% für körperliche Bewegung zu, läßt den Patienten $^1/_2$ g Eiweiß pro Kilo Körpergewicht zu sich nehmen, Kohlehydrate jedoch nur in Form von 5% Gemüsen bis die Insulindosis festgestellt ist. Bezüglich des Fetts teilt Poulton Allens Anschauungen. Insulin, das seiner Ansicht nach pro Einheit die Verarbeitung von 4 g Kohlehydraten ermöglicht, gibt er in kleinen Dosen mehrmals täglich, am häufigsten zweimal täglich, in einem Abstand von 12 Stunden. Kann der Blutzucker nicht oft bestimmt werden, so tut man nach seiner Meinung gut, mit 4 Einheiten zweimal täglich zu beginnen und jeweils nur um 2 Einheiten zu steigern. Handelt es sich um ältere Patienten, so verzichtet Poulton darauf, eine Erhöhung der Zuckertoleranz zu versuchen, sondern legt von Anfang an etwas Brot zu, das er jedoch durch eine entsprechende Insulindosis sozusagen neutralisiert. Von seinen englischen und amerikanischen Kollegen weicht Poulton insofern ab, als er auch für leichte Fälle, um keine Zeit zu verlieren, Insulin empfiehlt.

Einen besonderen Maßstab, wann Insulin gegeben wird oder nicht, hat auch Thomson aufgestellt. Im Gegensatz zu der Ansicht, die über die ganze angelsächsische Aerztewelt verbreitet ist, daß eine mehr oder minder lange Unterernährung für den Diabetiker nur von Vorteil sei, ist sein Grundsatz immer dann Insulin zu verwenden, wenn der Patient ohne Zucker auszuscheiden nicht in der Lage ist, die Calorienmenge, die er nach seinem Grundumsatzbedürfnis zu sich nehmen dürfte, zu verbrenenn. Dabei rechnet er bei leichter Arbeit eine Menge von 30—35 Calorien pro Kilo Gewicht, sowie 1—$1^1/_2$ g Eiweiß. Die Totalglukose der Kost berechnet sich aus der Formel G=C+0,58 P+0,1 F. (G= Totalglukose, P = Eiweiß, F = Fett).

Da er mit Shaffer übereinstimmt, daß das Verhältnis der Fettsäuren zu Glukose das Verhältnis 1,5:1 nicht überschreiten soll, doch findet, daß in etwa 25% der Fälle auch bei einem Verhältnis von 2:1 weder Hyperglykämie noch Aci-

dosis auftritt, die Menge der Fettsäuren aber sich nach Shaffers aus 0,9 F+0,46 P zusammensetzt, so hat er Woodyatts Formel F= 2 C+P/2 dahin modifiziert, daß sie lautet F=3 C+P. (Thomsons Formel).

In mittelschweren Fällen hält es Thomson für unnötig alle Tage den Blutzucker zu bestimmen, sondern untersucht nur jede Urinportion gesondert auf Zucker und Aceton (nur gegen Ende der vorläufigen Behandlung wird eine Blutzuckerkontrolle gemacht um zu verhindern, daß trotz Zuckerfreiheit des Urins Hyperglykämie besteht). Hat nun ein Patient eine Kost, die nach obigem seinem Grundumsatzbedürfnis entspricht, ein bis zwei Wochen innegehabt ohne zuckerfrei zu werden, so wird die Totalglukoseausscheidung im Urin in 24 Stunden durch 3 dividiert und so die Anfangsdosis Insulin erhalten (soll jedoch 20 Einheiten täglich nicht überschreiten). Diese Menge wird auf zweimal injiziert. Da die Kost gleichbleibt, kann man leicht feststellen, ob die Dosis ausreichend ist und da etwa alle 2 Stunden eine Urinuntersuchung stattfindet, kann man leicht die geeignetste Zeit für die Injektion heraussuchen sowie zusehen wie lange die Insulinwirkung anhält. Auf diese Weise werden die Patienten in 8—10 Tagen gänzlich zuckerfrei. Thomson hat nun die Beobachtung gemacht, daß, nachdem die Patienten bei relativ geringer Insulindosis zuckerfrei geworden sind, in der 2. Woche etwa wieder Glykosurie auftritt, was er dem Umstand zuschreibt, daß Insulin nicht nur zuckerspeichernde Wirkung habe, die sich im Anfang zeige, sondern auch zuckerverbrennende. Auf diese Periode folgt dann wieder eine bei der man die Insulindosis endgültig verringern kann, denn nun haben die Inselzellen infolge Unterernährung sich wieder erholt.

Banting, Campbell und Fletcher haben in ihrer Klinik folgende Methode ausgearbeitet: Der Patient muß die ersten 48 Stunden Bettruhe innehalten, dann darf er aufstehen, doch zunächst keinerlei körperliche Tätigkeit verrichten. Der Grundumsatz wird nach den Du Bois'schen Tafeln festgesetzt und danach eine Kost zusammengesetzt die $^2/_3$ g Eiweiß pro Kilo Körpergewicht (und zwar Klasse A = Fisch, Fleisch, Eier, Milch) und die Keto-Antiketobildner im Verhältnis 1,3: 1 enthält. Das ist erreicht wenn F = M/10 —

P/2 (F = Fett, M = Totalcalorien, P = Eiweiß), $C=\frac{M-10\ P}{30}$ (C = Kohlehydrate). Wer nach einer Woche bei dieser Diät und täglicher Urin- und Blutzuckeruntersuchung zuckerfrei ist, erhält kein Insulin. Die anderen so viel, daß der Urin zunächst nicht ganz zuckerfrei ist und zwar 1—3mal täglich vor den Mahlzeiten. Dabei wird Acht gegeben, daß nicht alle Kohlehydrate bei einer Mahlzeit gegeben werden, denn wenn der Organismus später nur Eiweiß und Fett zu verbrennen hat, entwickelt sich nach Meinung der Autoren leicht Acidosis. Ist man mit dieser Kost und Insulin so weit, daß Patient zuckerfrei ist, so werden Zulagen zur Kost gemacht und zwar im Verhältnis von 3—4mal so viel Kohlehydraten als Fett (und dementsprechend mehr Insulin) und 10 g Fett auf jeweils 8 g Eiweiß.

O. Leyton teilt alle seine Fälle in 3 Gruppen ein, Gr. 1: Beginn der Krankheit vor kurzer Zeit, sozusagen akut, Gr. 2: Beginn vor Jahren. Abmagerung mit Ketosis, Gr. 3: Milde Fälle (Fettleibigkeit bezw. Arteriosklerose). In frischen Fällen, also Gruppe 1, vernachlässigt Leyton die Acidosis, schickt die Patienten zu Bett und untersucht nach 48 Stunden Hungern den Blutzucker. Ist derselbe normal, erhält der Diabetiker 10 g Kohlehydrate in Form von Gemüsen, nach 2 Tagen wird nach einer Probemahlzeit von 5 g Kohlehydraten (Weißbrot) wieder eine Blutzuckeruntersuchung vorgenommen. Ueberschreitet das Ergebnis 0,14% nicht, so erhält Patient 15 g Eiweiß und 15 g Fett, nach weiteren 2 Tagen erfolgt wieder Blutzuckerbestimmung nach einer Probemahlzeit von 10 g Kohlehydraten in Form von Weißbrot, 10 g Eiweiß und 10 g Fett. Ist das Resultat befriedigend, wird die Tagesration erhöht auf je 30 g Eiweiß, Fett und Kohlehydrate, sodann nach wiederum 2 Tagen Blutzuckerkontrolle nach einer Probemahlzeit von je 15 g Eiweiß, Fett und Kohlehydraten. Folgt keine Hyperglykämie so fährt man nach diesem Schema fort, bis man auf eine Menge von je 60 g Eiweiß, Fett und Kohlehydraten täglich kommt. Die Quantität von Kohlehydraten und Eiweiß hält man dann stabil und vermehrt das Fett um 20 g täglich, bis der Kranke 25 Calorien pro Kilo Körpergewicht erhält (vorausgesetzt, daß keine Acidosis auftritt). Diese Kost muß mindestens einen Monat innegehalten werden wobei der Blutzucker 0,15% nicht übersteigen darf, dann können

geringe Mengen Kohlehydrate zugelegt werden. Die ersten Tage während dieser Behandlung erhält der Patient Magnesiumsulfat als Abführmittel.

Hat bei einem Patienten Ketosis schon längere Zeit gedauert, so muß vor den Fasttagen eine Vorbehandlung eingeschoben werden. Dabei wird das Fett vollkommen aus der Kost entfernt und erst nach 2 Tagen ziemlich beschränkter Kohlehydrat- und Eiweiß-Aufnahme werden erst die zwei Hungertage eingeschaltet. Sollte dann der Blutzuckergehalt noch nicht normal sein, so wird nach einer zweitägigen Periode von 10 g Kohlehydraten und 20 g Eiweiß wiederum ein Versuch gemacht durch 2 eventuell sogar 3 Hungertage den Blutzuckerwert auf normale Zahlen herabzudrücken. Ist auch dies noch nicht erfolgreich, so wird Patient für 14 Tage auf eine Diät von 10 g Kohlehydrate, 20 g Fett und 30 g Eiweiß gesetzt. — In leichten Fällen braucht man keine Hungertage einzuschalten, doch soll die Kost wenig Fett enthalten. Leyton hat seine Abhandlung zwar bereits zu einer Zeit veröffentlicht, in der das Insulin schon seine ersten Triumphe gefeiert hat, wir finden es jedoch nirgends in seinem Programm erwähnt, das dann jedenfalls wesentlich gemildert worden wäre. Eine relativ so lange Periode der Unterernährung wie sie in Leytons Behandlungsweise vorgesehen ist, ist in den Tagen des Insulins wohl durch nichts gerechtfertigt. Obzwar Leyton seine Kur auf dem Blutzuckerbefund aufbaut, so steht er doch ziemlich vereinzelt mit der Annahme, daß erst ein Blutzuckerwert von 0,15% pathologisch sei, im allgemeinen hält man 0,13% für an der Grenze des Normalen, ja Petrén hält Werte über 0,12% für diabetesverdächtig. Der andere große Nachteil der Methode ist, daß trotz der Gruppeneinteilung völlig schematisch vorgegangen wird und für individuelle Verschiedenheiten gar kein Spielraum gelassen wurde.

Diätvorschriften, die zwar immer noch schematisch vorgehen, immerhin jedoch eine gewisse Variationsbreite ermöglichen, haben Pybus Murray Lyon ausgearbeitet. Ihre Tabelle beruht auf Wilders Lehre, daß Fettsäuren im Verhältnis 2 C+P/2 (C = Kohlehydrate und P = Eiweiß) entstehen und teilen ihre Patienten folgendermaßen ein:

Gruppe A mit Symptomen von Acidosis, Verhältnis der Totalglukose G zu Fettsäuren F. A. = 2 : 1.

Gruppe B Patient soll entzuckert werden G:F.A. = 1:1,
Gruppe C dient dazu, die Toleranz festzustellen, so lang Patient zuckerfrei ist, rückt er jeden Tag eine Stufe auf.
Gruppe D ist für diejenigen Diabetiker, die aus irgend einem Grund ein erhöhtes Eiweißbedürfnis haben.

Gruppe, Kohlehydrate, Protein, Fett, Glukose, Ratio F. A. Totalcalorien.							
Gruppe A							
A 24	271,5	127,8	91,2	354	2,5:1	142	2419
A 20	226	106	76	294	2,5:1	117	2014
A 17	164,25	89	76	224	2:1	109	1700
Gruppe B							
B 18	94,25	76,3	130,5	152	1:1	152	1856
B 15	78	60	106,5	124	1:1	124	1510
B 12	64,5	46,75	89,5	102	1:1	102	1244
B 9	46,5	41,25	62	76	1:1	76	909
B 7	37	32,85	52,85	61	1:1	63	755
B 5	22	28,4	34,25	43	1:1	44	510
B 3	15	15	20	26	1:1	25	300
Hungertag	3	2	2				38
Gruppe C							
Hungertag	7,5	3,75		9	1:0,2	2	45
C 1	15	7,5		19	1:0,2	3	90
C 3	15	15	20	26	1:1	25	300
C 5	19	29,5	34	39	1:1,1	41	500
C 7	25	37,75	50,5	51	1:1,2	62	705
C 9	31,5	39,75	72	62	1:1,3	83	900
C 11	37	42,25	88,5	70	1:1,4	98	1114
C 13	47,5	45,6	104	85	1:1,5	115	1308
C 15	50	50,25	122,5	91	1:1,5	133	1500
C 17	55	57,5	139,5	101	1:1,5	151	1701
C 19	62,75	60,5	157,25	113	1:1,5	169	1908
C 20	68	60,6	166,25	119	1:1,5	177	2010
C 21	70,5	64	172,5	124	1:1,5	185	2100
C 22	73,5	68,5	181,5	130	1:1,5	195	2201
C 23	77,6	69,4	190,5	136	1:1,5	203	2302
C 24	80,75	69,5	200	141	1:1,5	211	2401
C 25	85,75	70,75	210,5	148	1:1,5	222	2520
C 26	91,25	72	220,75	153	1:1,5	231	2639
C 28	98,75	74	238	165	1:1,5	248	2837

Gruppe D							
D 20	61	80,75	164,25	124	1:1,5	185	2045
D 21	62,5	82,75	170	127	1:1,5	191	2112
D 22	65,5	87,25	177,75	134	1:1,5	200	2211
D 23	70,5	90,75	187,25	142	1:1,5	210	2330
D 24	73,5	91,25	195,25	146	1:1,5	218	2416
D 25	79	92,85	204	153	1:1,5	225	2513
D 26	81,5	95	211,5	158	1:1,5	234	2613
D 27	84	99,75	211	163	1:1,5	245	2713
D 28	87,5	103	228	170	1:1,5	252	2813
D 29	92,5	104	236,5	176	1:1,5	260	2912
D 30	95,25	105	247	180	1:1,5	270	3020
D 31	99	106	256	188	1:1,5	279	3124
D 32	102,75	107	262	191	1:1,5	285	3202
D 33	105,25	108	271	195	1:1,5	295	3301

Die Behandlung stellt sich also ungefähr folgendermaßen: Ein Fall der frei von Acidosis ist, kommt auf Stufe B 15, nach 3—4 Tagen wird er meist zuckerfrei sein, sollte das nicht der Fall sein, sodann vielleicht nach 3 Tagen B 12. (Muß man zu noch stärkerer Unterernährung greifen, muß Patient Bettruhe halten.) Ist der Kranke entzuckert, rückt er in Gruppe C solange täglich eine Stufe höher bis Zucker im Urin erscheint; dann kommt er auf halbe Ration der zuletzt innegehabten Kost für einen Tag, dann auf den höchsten Wert bei dem er zuckerfrei war und versucht dann weiter aufzusteigen. Ist er ganz zuckerfrei und hat er die Toleranzgrenze erreicht erhält er Insulin um 2—300 Calorien zulegen zu können. Diese Kost wird dann monatelang innegehalten. Auch da ist es gut, wöchentlich etwa einen Tag einzuschieben an dem der Patient nur halbe Ration bekommt. Blutzuckerbestimmungen werden nicht gemacht. Die Kohlehydrate werden meist in Form von Porridge gegeben.

Bevor ich nun dazu übergehe die Methoden derjenigen Autoren zu besprechen, die in der Frage der für den Diabetiker zuträglichen Fettquantitäten einen abweichenden Standpunkt den übrigen englisch-amerikanischen Forschern gegenüber einnehmen, will ich noch ein paar Spezialmethoden erwähnen, die hie und da besonders gepflegt werden.

Die v. Noorden'schen Hafertage kann ich dabei füglich unberücksichtigt lassen, ist doch ihre Technik in Deutschland

allgemein bekannt und geübt. Man hat versucht, die Haferkuren durch andere Kohlehydratkuren vornehmlich Weizen zu ersetzen, doch findet sich dabei kein prinzipieller Unterschied. Die Kartoffelkuren zeichnen sich nur insoferne vor den anderen Kohlehydratkuren aus, als sie, wenn gleichzeitig wenig Fett und Eiweiß gegeben werden, bei einem relativ großen Sättigungsgefühl sozusagen eine protrahierte Hungerkur darstellen.

Mehr Beachtung verdienen vielleicht die Lävulosekuren. Nachdem Desgrez die gute Wirkung derselben an Diabetikern erprobt hatte, die jeden Monat in zwei achttägigen Perioden Lävulose mit Vitamin B und Calciumphosphat erhalten hatten, und den Erfolg darauf zurückgeführt hatte, daß Lävulose nicht ganz als Kohlehydrat verbrannt sondern z. T. in Fett umgewandelt werde (als Beweis dafür dient ihm die Steigerung des respiratorischen Quotienten), hat Joslin die Frage aufgegriffen und an seinen Patienten Versuche mit Lävulose gemacht. Er gab es in dreierlei Weise:

a) 1,5 g Lävulose pro Kilo Körpergewicht in Wasser gelöst; dieser Modus diente hauptsächlich zu Versuchszwecken um hernach Blut- und Urinanalysen vorzunehmen;
b) geringe Dosen Lävulose tage- oder wochenlang;
c) an 3 aufeinanderfolgenden Tagen ein ziemlich reichliches Quantum Lävulose dann aussetzen und später vielleicht wiederholen.

Seine Resultate lassen sich dahingehend zusammenfassen: Der Blutzuckergehalt steigt nach Lävulosegaben nicht so hoch wie nach Dextrosegaben,, auch ist die Glykosurie geringer. Er vermutet, daß in schweren Fällen von Diabetes die oben erwähnte Umwandlung von Lävulose im Stoffwechsel in Fett nicht stattfinde, auch hat sich ihm v. Noordens Beobachtung bestätigt, daß Lävulose zwar im Anfang gut vertragen wird, der Organismus jedoch nach längerem Gebrauch ebenfalls Zucker ausscheidet.

Ein anderes Problem, das ebenfalls Aufmerksamkeit verdient, ist das der rektalen Zuckerinjektion. Lüthge fand, daß hierbei zwar Blutzucker und respiratorischer Quotient steige, jedoch nicht die Glykosurie, sowie daß vorhandene Acidosis verschwinde. Nach seinen Angaben werden etwa

34—72% Zucker resorbiert. Auf diese Weise kann man bei guter Technik 1—2 Liter einer 5.4%igen Zuckerlösung dem Körper täglich zuführen, was etwa 50—100 g Zucker entspricht. Wie gesagt findet die Frage der rektalen Zuckerinjektion in England und Amerika lebhaftes Interesse, doch sind die Versuche darüber noch nicht abgeschlossen.

Wir haben bis jetzt Autoren behandelt, deren Stellung in der Frage, welche Mengen Fett der Diabetiker zu sich nehmen solle, von geringen individuellen Abweichungen abgesehen, insoferne einheitlich war, als sie alle auf dem Standpunkt stehen, daß das Fett Hauptursache der gefüchteten Acidosis sei und der Patient daher so geringe Quantitäten erhalten solle, als nur irgend angängig. Ihre Ansichten hat neuerdings Leclercq nochmals formuliert, der an 3 (!) Patienten Versuche mit vorwiegend Fettkost angestellt hat. Er sagt, daß ohne Beschränkung des Fetts und der Totalkalorienanzahl eine Senkung des Blutzuckerspiegels nicht möglich sei, auch haben sich Fälle, die Unterernährung oder Hunger gegenüber refraktär waren, auf Fettkost hin nicht gebessert. Im Gegenteil, die Blutzuckerwerte stiegen dabei an. Auch bei gleichzeitiger Eiweißbeschränkung hat der Autor keine besseren Resultate erzielt.

In striktem Gegensatz zu diesen Beobachtungen stehen die Ergebnisse, die Newburgh und Marsh bei einem Material von 190 Patienten erhalten haben. Ihr Verfahren ist folgendes: Ohne präliminares Fasten wird der Patient bei Eintritt auf eine Kost von 900—1000 Kalorien gesetzt, deren Zusammensetzung etwa aus 90 g Fett, 10 g Eiweiß und 14 g Kohlehydraten besteht. Ist er nach 1—2 Wochen zuckerfrei, erhält er 1400 Kalorien (140 g Fett, 28 g Eiweiß und 15—20 g Kohlehydrate). Bei mageren Personen kann diese Kost längere Zeit innegehalten werden, bei solchen, die ein höheres Kalorienbedürfnis haben, steigt man nach einiger Zeit auf 1800 Kalorien (170 g Fett, 30—40 g Eiweiß, 25—30 g Kohlehydrate), ja in manchen Fällen kann man bis auf 2500 Kalorien gehen. Dabei verschwindet auch in schweren Fällen Glykosurie, es tritt keine Acidosis auf, das Stickstoffgleichgewicht ist erhalten und der Patient kann

leichte Arbeit verrichten. Nachdem der Patieint zuckerfrei ist, wird die Kost vermehrt bis er 0.67 g Eiweiß sowie 30 bis 40 Kalorien pro Kilo Körpergewicht, jedoch nicht mehr als 35 g Kohlehydrate täglich erhält.

Dieses Diätschema beruht auf der Voraussetzung, daß Fett viel weniger Glukose in den Stoffwechsel bringt im Verhältnis zu seiner Kalorienzahl, als andere Nahrungsmittel.

Diese Kostvorschrift scheint auf den ersten Blick von der Petrén'schen nur sehr wenig verschieden und sie ist es auch, allerdings der Art, nicht dem Grade nach. Denn während bei Petrén der Patient allein aus der Fettmenge, die er täglich verzehren darf, 1800—2000 Kalorien erhält, halten es Newburgh und Marsh für notwendig, ihn längere Zeit beträchtlich zu unterernähren. Joslin konnte daher sehr leicht den Einwand machen, der ganze Erfolg der Newburgh-Marsh-Methode beruhe überhaupt nicht auf der wohltätigen Wirkung der Fettkost, sondern auf der Unterernährung, der sich der Diabetiker zu unterziehen hat. Inwieweit dieser Einwand stichhaltig ist, werden wir bei Besprechung der Petrén'schen Behandlungsweise und ihren Erfolgen erörtern. Ein weiterer Vorwurf, der vielleicht nicht ganz ungerechtfertigt ist, ist der, daß bei diesem Vorgehen gar keine Auswahl der Fälle stattfindet, sondern jeder diese Kost erhält, ob leichter, mittlerer oder schwerer Fall, jung oder alt, Acidosis vorhanden ist oder nicht. Auch wird, wenn der Patient zuckerfrei ist, kein Versuch gemacht ob seine Toleranzgrenze höher liegt als bei 35 g Kohlehydraten täglich, er wird entlassen mit der Weisung, dieses Diätschema strikt einzuhalten und bleibt sein Leben lang auf dieser Standardkost.

Haben sich die Methoden, wie ich sie oben darstellte, in England und Amerika mehr oder minder durchgesetzt, so kann man sagen, daß der Kontinent in der Frage der Diabetesbehandlung hauptsächlich zum Lager Petréns gehört. Von seinen Anhängern erwähne ich nur Friedr. v. Müller, L. v. Krehl und H. van den Bergh-Utrecht.

Wie stellt sich nun sein therapeutisches Verfahren dar?

In schweren Fällen erhält Patient nur Fett und grüne Gemüse. Das Fett ist entweder Butter oder reines Schweinefett (nicht gewöhnlicher Speck, es dürfen keine Muskelfasern sichtbar sein) mit 0.325% N. Von Gemüsen werden hauptsächlich solche, die 6—7% Kohlehydrate enthalten, gegeben; sowie etwa jeden 3. Tag Artischoken, außerdem Sahne mit 30% Fettgehalt und zwar nicht mehr als 150 ccm täglich (bei strenger Diät 50 ccm). Diese Kost wird zunächst ein paar Tage zur Beobachtung gegebenen, dann folgen 1 ev. 2 Hungertage Nach denselben wird mit der gleichen Kost fortgefahren und zwar erhält der Patient 200—250 g Fett, die Menge der Gemüse ist nicht streng begrenzt, doch ist der Durchschnitt dessen, was der Kranke täglich zu sich nimmt, etwa 1000 Gramm. Wie man sieht, enthält diese Vorschrift keine bestimmte Menge von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten, auch kann man von keiner Unterernährung sprechen, denn Fett und Sahne liefern zusammen Kalorienmengen, wie sie auch der normale Mensch zu sich nimmt.

Die durchschnittliche N-Einfuhr ist bei dieser Zusammensetzung der Nahrung etwa 3—4 g täglich. (Höchste Menge 6—7 g, niederste 2 g). Täglich wird N-Bestimmung im Urin sowie Untersuchung des Urins auf Zucker und Acetonkörper vorgenommen, sowie eine Blutzuckerbestimmung gemacht. Werte von 0.12 mg % hält Petrén jetzt für pathologisch (im Gegensatz zu seiner Monographie über Diabetes von 1922, in der er diesen Wert für noch normal gelten läßt). Außerdem erhält der Patient täglich dreimal 8 Tropfen einer 10%igen Opiumtinktur, doch hat Petrén Alkaligaben, die früher jeder Diabetiker ohne Ausnahme bei ihm erhielt und die er später nur bei Komatösen mehr verordnete, neuerdings ganz abgesetzt, da er sich von ihrer Wirkungslosigkeit überzeugte.

Diese Kost wird nunmehr solange fortgesetzt, bis der Blutzucker normal ist d. h. unter 0.12%; gelingt es nach ein paar Tagen auf diese Weise nicht, wird ein Hungertag eingeschoben und nötigenfalls jeden 5. Tag wiederholt. Ist der Blutzuckergehalt 14 Tage normal gewesen, wird die Kost langsam und nicht öfter als jeden 2. Tag vermehrt. Dabei wird mit 20 g Brot begonnen, wenn vorher Sahne gegeben wurde, andernfalls besteht die erste Zulage aus 50 g Sahne.

Das Brot wird dann jeden 4. Tag um 10 g gesteigert. War der Patient nicht im Stickstoffgleichgewicht, wird manchmal mit einem Ei als Zulage begonnen, jedoch nie mehr als 2 Stck. gegeben; in den anderen Fällen wird Brot gegeben bis 50 g erreicht sind und dann erst Eier zugefügt. Ist eine Brotzulage von 70—80 g erreicht, werden erst 50, später 100 g Fleisch oder Fisch zugelegt. Voraussetzung ist natürlich immer, daß der Blutzucker normal ist.

Früher gab es Fälle, die man zwar zuckerfrei machen konnte, bei denen aber bei der geringsten Zulage wieder Hyperglykämie auftrat oder deren Zuckerkurve auch nach monatelanger derartiger Kosteinschränkung nicht normal wurde, jetzt sind dank des Insulin diese Fälle leichter der Behandlung zugängig. Petrén ist der Ansicht, daß nur diese eben erwähnten Fälle der Insulinkur unterworfen werden sollen. Dabei beginnt er mit wenigen Einheiten und steigert allmählich; der Anwendungsmodus ist folgender: eine Injektion morgens eine halbe Stunde vor dem Frühstück und oft eine zweite nachmittags 6 Uhr bis 6 Uhr 30 Minuten, eine halbe Stunde vor dem Abendessen. Auch hierin unterscheidet sich Petrén von den englischen Forschern, die es vermeiden, das Insulin gegen Abend zu geben, damit nicht nachts während des Schlafes etwa auftretende hypoglykämische Zustände übersehen werden. Dies kann um so leichter vorkommen als Petrén jetzt auch bei normalem Blutzuckerbefund bei der zweiten Untersuchung $1^1/_2$ Stunden nach dem Mittagessen, abends eine Insulininjektion gibt, um den Nüchternblutzuckerwert für den nächsten Tag herabzudrücken. Doch gibt er selbst zu, über diese Frage noch nicht ganz im Klaren zu sein. Anfügen möchte ich noch, daß er für Fälle, die einer strengen Kostvorschrift bedürfen, eventl. mit Hungertagen alle diejenigen hält, die einen Nüchternblutzuckerwert von 0.18% aufweisen. (In seiner Monographie hielt er erst bei 0.24% Nüchternblutzuckerwert strenge Diät für indiziert).

Das principiell Neue an dieser Behandlung ist die Stellung, die Petrén dem Eiweiß und dem Fett für den Diabetiker zuweist. Nach ihm hat das Eiweiß nicht nur einen starken Einfluß auf die Blutzuckerkurve, auch Ketosis und N-Stoffwechsel gehen Hand in Hand. Diese Beobachtung wurde übrigens durch die Forschungen von Wilder,

Bootby und Becher bestätigt, die dem Protein beim Diabetes eine fast spezifische Wirkung zuschreiben. — Ebenso in strikten Gegensatz zu den angelsächsischen Forschern stellt ihn seine Behauptung, daß Fett nicht in der Lage sei Acidosis zu verursachen. Nach seiner Meinung rühren die gegenteiligen Resultate, die Allen erhalten hat, davon her, daß durch die lange Unterernährung der Organismus so schwer geschädigt ist, daß er das Fett nicht mehr verarbeiten kann. Shaffers Forschungsergebnis, das bekanntlich dahin geht, daß das Verhältnis der ketogenen: antiketogenen Substanzen 1:1 betragen solle und das von Banting und Campbell auf 1.3:1 modifiziert wurde, ist das gerade Gegenteil von dem was Dr. Odin, ein Mitarbeiter Petréns gefunden hat. Nach ihm steigert reine Eiweißnahrung die Acidosis, während reine Butternahrung sie vermindert. Er hat diese Frage an 10 Fällen studiert, bei denen eine reine Fettmahlzeit (und zwar Butter, während Schweinefett angeblich nicht so günstig wirkt) die Acidosis verringerte, wenn die Kohlensäuremenge im Blut unter 42 gesunken war. Ich gebe nachstehend seine Ergebnisse, wie er sie im Journal of Metabolic Research 1924 veröffentlicht hat.

Odins Tabelle.

CO_2-Werte		Blutzucker-Werte	
nüchtern	Stunden nach Butterfrühstück: nach	nüchtern	Stunden nach Butterfrühstück: nach
47	4 Stdn. = 53	0.124	4 Stdn. = 0.105
41	5 Stdn. = 45	0.22	5 Stdn. = 0.21
41	5 Stdn. = 44.5	0.14	5 Stdn. = 0.155
37	5 Stdn. = 37	0.30	5 Stdn. = 0.272
35	5 Stdn. = 45	0.17	5 Stdn. = 0.07
47	4 Stdn. = 51	0.12	4 Stdn. = 0.092
35	5 Stdn. = 37	0.265	5 Stdn. = 0.27
35	5 Stdn. = 39	0.23	5 Stdn. = 0.23
32	5 Stdn. = 35	0.128	5 Stdn. = 0.111
28	5 Stdn. = 31	0.27	5 Stdn. = 0.29.

Gerade die Frage der Behandlung der Acidosis durch reine Fettnahrung ist ja außerordentlich interessant und sollten Dr. Odins Beobachtungen auch von anderen Forschern bestätigt werden, so würde dies eine Revolutionierung der bisherigen Anschauungen bedeuten.

Ergebnis.

Zusammenfassend lassen sich nach den oben gegebenen Darstellungen die beiden gegnerischen Anschauungen, jeweils nach ihren Hauptvertretern, etwa folgendermaßen formulieren:

Allen hält an dem Grundsatz fest, so wenig Fett wie möglich, um keine Acidosis und Fettintoxikation zu verursachen. Letztere bezeichnet er als einen Symptomenkomplex, der sich so darstellt: bei Hunden ,die mit viel Fett gefüttert waren, dessen Quantität mit anderen Nahrungsmitteln nicht ausbalanziert war, entwickelten sich neben Indigestion Intoxikationserscheinungen, nämlich Hautsymptome mit Haarausfall, Ataxie, Mangel an Muskelkoordinationen, Krämpfe vor dem Tod. Organische Veränderungen fanden sich weder in dem Nervensystem noch in den Eingeweiden, auch traten diese Erscheinungen unabhängig von Acidosis und Diabetes auf, obwohl einige Tiere Hyperglykämie und verminderte Glukose-Toleranz zeigten. Allen ist der Ueberzeugung, daß derartige Symptome auch der menschliche Organismus entwickeln kann, wenn er zu reichliche Fettnahrung erhält. — Betreff des Einflußes von Kohlehydraten und Eiweiß, sowie des Insulins auf den Diabetes mellitus finden wir bei ihm und seinem Mitarbeiter Sherill die Ansicht, daß Kohlehydrate eine stärker glykosurische Wirkung haben als andere Nahrungsmittel und daher mehr Insulin benötigen als dem Kalorien-Aequivalent eigentlich entspricht. Eiweiß rangiert an 2. Stelle nach den Kohlehydraten, was seinen glykosurischen Effekt angeht und demgemäß auch im Insulinerfordernis. Obwohl Hypoglykämie durch ausreichende Eiweißmengen hintangehalten werden kann, ist dieser Einfluß doch überaus schwach und steht in keinem Verhältnis zum theoretischen Glukosewert. Die Annahme, daß Protein ein besonders starker Glukosebildner sei, sei es wegen seiner spezifisch dynamischen Wirkung oder einer vermuteten Toxicität, gilt ihnen als falsch. — Die Frage ob Insulin im Gesamtstoffwechsel direkt wirkt oder ob es nur Glukose allein assimiliert und nur sekundär auf die anderen Nahrungsmittel einwirkt, ist ihnen noch nicht völlig klar.

Doch beansprucht der Diabetikerorganismus nach ihrer Ueberzeugung mindestens 12 Einheiten Insulin täglich, eine Kost jedoch, die das Leben erhalten soll, fordert minimal wahrscheinlich wenigstens das Doppelte.

Petrén betont in seiner Veröffentlichung im Journal of Metabolic Research von 1924 vor allem, daß „eine ausgesprochene Acidosis regelmäßig bei ausschließlicher Butternahrung geringer, bei reiner Eiweißnahrung hingegen gesteigert würde. Ebenso zeigt die Blutzuckerkurve nach einer Buttermahlzeit Tendenz abzusinken, bei Eiweißzufuhr das Gegenteil", was ihm als ein Beweis gilt, daß bei schwerem Diabetes der Organismus gegen Protein überempfindlich ist.

Wir wollen nun vergleichen, was beide Methoden zu leisten vermögen. Zu diesem Zwecke gebe ich Statistiken wieder, die ich aus Veröffentlichungen Allen-Sherills (Journal of Metabolic Research 1923) und Petréns (ebendort 1924) zusammengestellt habe.

Statistiken:

(Siehe Anhang Tabelle 1 und 2)

In der oben erwähnten Zeitschrift gibt Petrén auch von einem größeren Zeitabschnitt (9 Jahre) eine Uebersicht über seine Kurergebnisse, die ich ebenfalls hier anfüge.

Petréns Ergebnisse.

(Siehe Anhang Tabelle 3)

Aus dieser Statistik geht hervor, daß Petrén im Laufe der Jahre durch Verbesserung seiner Methode zu wesentlich günstigeren Resultaten gelangt ist, als er sie noch im Jahre 1914 aufzuweisen hatte. Trotzdem hat seine Methode einen Nachteil, nämlich den, daß sich die Kur unter Umständen sehr lange hinzieht, da er sich erst dann entschließen kann, den Patienten mit Insulin zu behandeln, wenn nach Monaten rigorosester Diät es nicht gelingt den Blutzucker normal zu machen.

Zum Schluß möchte ich daher noch eine im Druck befindliche Arbeit von Herrn Privatdozent Dr. Hermanns erwähnen (erscheint in der Münch. Med. Wochenschrift), in der eine Modifikation der Petrén'schen Behandlungsmethode

angegeben ist, die es ermöglicht, die Dauer der Kur wesentlich abzukürzen (s. Tabelle 1 u. 2). Dabei wird der Patient nach ein bis zwei Tagen, an denen er zur Beobachtung Fett-Gemüsekost erhalten hat, einer 1—2tägigen Fastenkur unterworfen, um so den Blutzucker möglichst auf normale Werte herabzudrücken und erhält dann weiterhin Petrén'sche Kost. Insulin wird auch in leichten Fällen gegeben und zwar in zweistündlichen Intervallen, um die Blutzuckerkurve möglichst normal zu gestalten. Dieses Verfahren hat sich ausgezeichnet bewährt, sodaß nur ein relativ kurzer Klinikaufenthalt erforderlich war und der Patient dann ambulatorisch weiter behandelt werden konnte.

(Siehe Anhang Tabelle 4 und 5)

Zur Illustration gebe ich nachstehende Tabellen über den Verlauf dieser Kur wieder, die zeigen ,daß es mit relativ geringen Insulindosen gelang in 18 bezw. 28 Tagen Patienten mit Blutzuckerwerten von 295 bezw. 314 mg % (Bestimmung nach Hagedorn und Jensen) auf normalen Nüchternblutzucker zu bringen und zwar bei einer Kost, die nicht nur das Grundumsatzbedürfnis an Kalorien enthält, sondern auch leichte Arbeit ermöglicht.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. May für das liebenswürdige Interesse an der Arbeit und Herrn Privatdozent Dr. phil et med. Hermanns für die gütige Ueberlassung des Themas und Uebernahme des Referates meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Allen-Sheriff-Statistik (1923)

Fall No.	Dauer der Behandlung	*) Calorien-Zahl	**) Blutzucker mg %	***) Insulin-Einheiten	Bemerkungen
191	3 Monate	1600—2500	336—230	2—36	
356	1½ „	55gE,57gF,15gC (im Mittel)	469—171	5—16	bei Beginn der Insulin-Inj. Blutzucker 406
526	1 „	800—2300	385—270	15—48	„ „ der Behandlung 2 Hungertage
787	2 „	1600—2500	455—234	2—36	
918	ca. 1 Jahr	200— 300	833—300	—	7 Monate lang kein Insulin
		300—1300	300—250	½—16	5 „ „ Insulin
1054	2 Monate	60—1860	469—226	1—16	
1214	3 „	156—1500	469—455	1—40	Intervall v. 11 Hungertagen, später plötzlich
1244	3 „	600—2000	254—258	1—12	ohne Aenderung d. Kost od. Insulindosis, Absinken d. Blutzuckers auf 100 resp. 75 mg %
1285	5 Tage	20 g E, 3 g F, 60 g C	624—600	64	Tod
1296	2 „	85 g Kohlehydrate	876—469	170	„
1302	1 „	70 g „	885—750	68	„
1304	3 Monate	700— 900	242—192	2	(7 Tage lang 200 Calorien)
1308	10 Tage	3000	385—405	30	(Blutzucker 385 mg % bei 30 Einheit. Ins.)
1321	2 „	Orangensaft	882—910	170	Tod
1331	1 Monat	134—2000	429—334	6 20	Blutzucker nach 5 Tagen mit 200 Calorien
1335	1¼ „	740—1800	502—416	45 E.	ohne Insulin 209 mg Prozent
1336	1 „	—	306—242	10—60	bei Beginn 2 Hungertage
1346	9 Tage	160 g Kohlehydrate	714—268	15—50	
1348	1½ „	150 g „	638—230	460	Tod

*) Calorienzahl = geringste sowohl wie höchste Menge, die Patient überhaupt erhielt.
**) Blutzucker = Werte bei Beginn sowie Abschluß der Behandlung.
***) Insulinmengen = kleinste und stärkste Dosis die Patient erhielt.

Petrén-Statistik (Journal of Metabolic Research 1924)

No. des Falles	Dauer der Behandlung	*) Blutzucker mg %	Bemerkungen
No. 214	10 Tage	0,31—0,20	2 Fasttage
221	9 „	0,19—0,14	**) P.-K. + 50 g Fleisch und Brot, 150 g Sahne
241	11 „	0,44—0,10	P.-K. + 150 g Sahne
216	11 „	0,28—0,11	„ + 2 Eier
242	12 „	0,22—0,10	„ + 2 Eier
202	9 „	0,49—0,16	„ + 150 g Sahne
245	16 „	0,31—0,24	„ + 50 g Sahne

*) Blutzucker - bei Beginn und Beendigung der Behandlung
**) P.-K. = Petrén-Kost.

Petrén: Behandlungsergebnisse 1914—1923

Bei der Aufnahme Blutzuckerwerte in Prozenten	Fälle	Bei der Entlassung Blutzuckerwerte in Prozenten				
		< 0,13	0,13—0,16	0,17—0,19	0,20—0,23	> 0,23
a) 1914 bis Juni 1917						
0.24—0,29	26	3	7	8	4	4
0,30 und mehr	17	1	7	3	2	4
b) Juli 1917 bis 1921						
0,24—0,29	32	16	11	3	2	0
0,30 und mehr	27	12	11	3	1	0

c) 1922 bis März 1923

		Blutzuckerwerte in Prozenten									
		0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18
0,24—0,29	19	0	1	3	5	6	1	2	0	0	1
0,30 und mehr	14	1	0	6	1	1	1	0	1	3	0

H. G., 36 Jahre, 59,5 Kilo Gewicht.

Datum	Nahrung: Eiweiss	Nahrung: Fett	Nahrung: Kohlehydrate	Calorien	Insulin-Einheiten	Blutzucker mg %	Urin: Menge	Urin: Glukose in 24 Std.	Urin: Aceton	Urin: Acetessigsäure	Bemerkungen
26. Aug.	—	—	—	—	—	257	341	+	—		
27. „	29	197	49	2152	10	314	—	+	—		Petrén-Kost
28. „	„	„	„	„	„	—	—	+	—		„
29. „	„	„	„	„	„	—	8	+	—		„
30. „	„	„	„	„	20	217	Sp.	+	—		„
31. „	„	„	„	„	„	—	„	+	—		„
1 Sept.	„	„	„	„	40	263	„	+	—		„
2. „	„	„	„	„	35	177	—	+	—		18 h Zittern, 21½ h Schwäche } Zucker + 20 g Brot
3. „	„	„	„	„	30	175	—	+	—		Petrén
4. „	„	„	„	„	35	163	—	+	—		„ + 1½ ccm Gynergin
5. „	„	„	„	„	30	149	—	+	—		„ + 1 „ „
6. „	„	„	„	„	35	151	—	+	—		„ + 1 „ „
7. „	„	„	„	„	30	149	—	+	—		„ + 2 Tabletten „
8. „	„	„	„	„	„	149	—	+	—		„ —
9. „	„	„	„	„	„	148	—	+	—		„ —
10. „	„	„	„	„	„	185	—	+	—		„ Calcium Sandoz 5 ccm intravenös
11. „	„	„	„	„	„	—	22	+	—		„ „ „ 10 ccm „
12. „	„	„	„	„	„	245	20	+	—		„ „ „ „
13. „	„	„	„	„	„	198	Sp.	+	—		„ „ „ „
14. „	„	„	„	„	10	169	—	+	—		„ „ „ „
15. „	„	„	„	„	25	208	—	+	—		„ „ „ „
16. „	„	„	„	„	20	155	—	+	—		„ „ „ „
17. „	„	„	„	„	„	134	—	+	—		„ „ „ „
18. „	32	197	69	2346	„	—	—	+	—		Petrén + 40,0 Brot
19. „	„	„	„	„	„	135	—	+	—		„
20. „	„	„	„	„	„	137	—	+	—		„
21. „	„	„	„	„	„	138	—	+	—		„
22. „	„	„	„	„	„	120	—	+	—		„
23. „	„	„	„	„	„	106	—	+	—		Entlassen

J. R., 59½ Jahre, Gewicht 57,5 Kilo.

Datum	Nahrung: Eiweiss	Nahrung: Fett	Nahrung: Kohlehydrate	Calorien	Insulin-Einheiten	Blutzucker mg %	Urin: Menge	Urin: Glukose in 24 Std.	Urin: Aceton	Urin: Acetessigsäure	Bemerkungen
29. Okt.	—	—	—	—	—	—	[1]/₂%	+	—		
30. „	29	197	49	2152	—	295	40	—	—		Petrén
31. „	„	„	„	„	—	243	10	+	—		„
1. Nov.	„	„	„	„	—	180	—	+	—		„
2. „	„	„	„	„	—	129	—	+	—		
3. „	„	„	„	„	—	125	—	+	—		„
4. „	27	200	159	2623	—	—	—	+	—		Hafertag
5. „	29	197	49	2152	10	177	–	+	—		Petrén
6. „	27	200	159	2623	—	—	—	+	—		Hafertag
7. „	29	197	49	2151	—	181	Sp.	+	—		Petrén
8. „	37	198	110	2444	—	166	—	+			2 Semmel Petrén + 40 Wurst
9. „	37	198	123	2497	—	192	3	+	—		„ „ „ + 100 Kompott
10. „	29	197	49	2152	20	197	4	—	—		Petrén; Liqu. Kal. acet 5 x
11. „	„	„	„	„	10	113	—	+	—		„ „
12. „	31	197	70	2246	—	93	—	+	—		„ + 100 geröstete „ Kartoffel
13. „	44	210	69	2432	—	—	—	+	—		„ + 50 Käse + 40 „ Brot
14. „	44	210	69	2432	—	136	—	+	—		„ + „ „
15. „	63	216	82	2603	—	107	—	+			„ + 50 Käse + 40 Brot „ + 50 Fleisch + 50 geröstete Kartoffel „
16. „	—	—	—	—	—	116	—	—	—		

Entlassen

Literaturverzeichnis.

1) Petrén Diabetesstudier, Gyldenalske Boghandel, Copenhagen 1923.
2) Archiv Internat. Médec. Jahrgänge 1920—23.
3) Journal Biolog. Chem. Jahrgänge 1920—22.
4) Journal Americ. Medic. Associat. Jahrg. 1923.
5) Journal of Metabolic Research. Jahrgge. 1922—28.
6) Canadian Med. Assoc. Journal. Jahrg. 1922.
7) British Med. Journal. Jahrgge. 1922—28.
8) Allen: Glycosuria and Diabetes, Boston 1913.
9) The Lancet, Jahrgang 1922.
10) Joslin: Diabetic Manual, Second Edition.
11) — Metabolism in Diabetes with High and Low Diabetes. Washington 1923.
12) — Treatment of Diabetes mellitus, Lond. 1924.
13) Americ. Journal Physiol. Jahrgang 1923.
14) Allen, Stillmann and Fitz: Total Dietary Regulation in the Treatment of Diabetes, New-York 1919.
15) Journal Biolog. Chem. Jahrgang 1923.
16) Naunyn: Der Diabetes mellitus, Wien 1906.
17) v. Noorden, Die Zuckerkrankheit, Berlin 1917.
18) Maclean: Modern Methods in the Diagnosis and Treatment of Glycosuria and Diabetes, London 1922.
19) Benedict and Joslin: Metabolism in Diabetes mellitus, Washington 1910.
20) — A Study of Metabolism in Severe Diabetes. Washingt. 1912.
21) P. I. Cammidge: The Insulin Treatment of Diabetes mellitus. Edinburgh 1924.
22) — New Views on Diabetes mellitus.
23) — Glycosuria and Allied Conditions.
24) — Diabetic Dieting and Cookery.
25) Staub: Insulin. Basel 1922.
26) Labbé and Cumston: Diabetes mellitus. New-York 1922.

Lebenslauf.

Ich, Else Fröhlich, bin am 26. November 1902 zu München als Tochter des Buchdruckereibesitzers Anton Fröhlich und seiner Ehefrau Katharina, geboren. Nachdem ich in München von 1908—1912, vier Jahre, die Volksschule besucht hatte, trat ich in die höhere Mädchenschule an der Luisenstraße ein (1912) sowie nach dreijährigem Besuch derselben im Jahre 1915 in das Mädchengymnasium (humanistische Abteilung) München. Nach sechsjährigem Besuch desselben unterzog ich mich 1921 der Reifeprüfung. Im Sommersemester 1921 ließ ich mich an der Universität München in der medizinischen Fakultät immatrikulieren. 1923 unterzog ich mich dem Tentamen physicum, 1926 dem medizinischen Staatsexamen in München. Infolge Krankheit war ich gezwungen, das praktische Jahr erst im Juni 1928 zu beginnen.